

(19) 대한민국특허청(KR)  
 (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup> B23K 9/133	(11) 공개번호 특2001-0103852 (43) 공개일자 2001년 11월 24일
(21) 출원번호 10-2000-0024294	
(22) 출원일자 2000년 05월 08일	
(71) 출원인 고려용접봉 주식회사	
	부산 사상구 학장동 721-3
(72) 발명자 김용철	
	경상남도 창원시 성주동 58-2 고려용접봉 주식회사
(74) 대리인 김익환	

설사첨구 : 있음

## (54) 용접용 와이어의 폐일 팩

**요약**

연속용접시 용접용 와이어의 송급의 안정성을 가져올 수 있는 용접용 와이어의 폐일팩을 제공한다. 본 발명은 와이어의 연속 인출시 폐일팩내에서 와이어의 권취되어 있는 권취면적과 와이어와 인출치구가 접촉하지 않는 자유면적의 비인 자유면적비가 10~30%의 범위이고, 3개 이상의 탄성날개를 가지며, 팩의 권취단위에 따라 중량을 달리하는 용접용 인출치구를 구비한 것을 특징으로 하는 용접용 와이어의 폐일팩을 제공하여, 인출을 제어하여 원활한 와이어의 송급을 이루고, 이에 따라 용접결함을 방지한다.

**대표도****도2****색인어**

용접, 와이어, 엉킴, 폐일팩, 인출, 오사에

**형세서****도면의 간단한 설명**

도 1은 본 발명의 폐일팩의 정면 단면도.

도 2는 본 발명에 따른 인출치구와 권취층간의 접촉면을 도시한 부분 확대 단면도.

도 3은 1루프의 와이어가 인출되는 상태에서 권취면적과 자유면적 및 구속면적을 도시한 부분 단면도.

도 4는 본 발명에 따른 인출치구의 일 실시예를 나타내는 평면도.

※ 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명※

- |            |            |
|------------|------------|
| 1. 외통      | 2. 내통      |
| 3. 인출치구    | 4. 용접용 와이어 |
| 5. 탄성날개    | 5a. 이음보조재  |
| 6. 와이어 권취층 | 7. 권취면적    |
| 8. 자유면적    | 9. 구속면적    |
| 10. 자유공간   |            |

**발명의 상세한 설명****발명의 목적**

### 발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 자동용접분야에서 사용되는 용접용 와이어의 페일 팩(PAIL PACK)에 관한 것으로서, 특히 와이어의 인출시 와이어의 특성, 와이어 권취 중량 등을 고려하여 인출치구(PRESS BOARD)의 형태를 조정하도록 한 용접용 와이어의 페일 팩에 관한 것이다.

산업 전반의 빠른 발전과 함께 용접기의 반자동화, 자동화가 진행되었고, 이에 따라 용접재료 또한 피복 용접봉에서 용접용 와이어의 형태로 전환되어 왔다.

일반적으로 자동용접장치에서 사용되고 있는 용접용 와이어의 형태는 권취방식에 따라 크게 세 가지로 구분될 수 있는데, 일정 형태의 플라스틱류 얼레(BOBBIN)에 권취하는 방식인 스플(SPOOL), 종이지대를 이용하는 코일, 드럼형태에 대용량으로 권취할 수 있는 페일 팩(PAIL PACK)이 그것이다. 또한 이와 같은 용접용 와이어는 권취단위도 20kg 정도의 스플에서 100~400kg의 페일팩까지 다양하게 개발되어 수요자의 요구에 부응하여 왔다. 곧, 단위 권취중량에 있어서 스플, 코일, 페일팩의 순으로 증가시킬 수 있어, 페일팩의 경우 작업능률면에서 뛰어난 특성을 갖는다.

그러나, 이러한 권취중량의 증가와 더불어 사용시 와이어의 인출면에서 송급 안정성의 저하를 보이는 문제점도 있는바, 이는 와이어의 권취방식에 기인하는 필연적인 것으로 이를 설명하면 다음과 같다.

스풀과 코일은 그 권취와 사용시 와이어의 인출 글 풀링이 동일한 메카니즘으로 이루어지는데 반하여, 페일팩은 전혀 다른 원리로 권취 및 풀링이 이루어 진다.

즉, 스플과 코일의 권취방식은 얼레 및 지대의 회전방향과 와이어의 권취되는 방향이 동일한 방향으로 진행되어 와이어에 어떠한 뒤틀림을 가하지 않고도 권취가 되며, 인출시의 풀링 또한 권취와 방향만 정반대이지 동일 방식으로 풀려 나오게 된다.

그러나, 페일팩내에 와이어를 권취하는 방식은 이와는 전혀 다른 방식으로 이루어 지는데, 연속적인 와이어를 턴 테이블(TURN TABLE)상에서 회전하는 드럼형태의 팩에 주입할 때 나선형태의 뒤틀링을 주면서 고속공급하는 형태이다. 팩이 놓인 평면을 X-Y평면으로 보고, 팩에 공급되는 와이어가 이루는 축을 Z-축으로 볼 때, 팩은 X-Y평면에서 회전하고, 와이어의 공급은 -Z방향으로 이루어져서 권취시 와이어는 일정한 뒤틀림을 받으며 주입되어 팩 내의 와이어는 뒤틀림 응력을 갖게 된다. 이 때 권취드럼은 턴 테이블상의 팩의 회전과 동일축 방향을 가지나 Z-축에 대해 일정한 편심을 두고 고속회전하게 됨에 따라, 권취된 와이어의 형태는 그 1루프가 루프의 중심이 팩의 중심에서 치우쳐 전체적으로는 상면에서 바라봤을 때 꽃모양의 형상을 갖게 된다.

와이어의 풀링, 즉 인출은 Z방향으로 이루어 지는데, 이에 따라 권취시 와이어가 가지고 있던 뒤틀림 응력의 방향과 인출시 Z축 일방향으로 작용하는 힘의 방향이 맞지 않게 되어 연속용접시 꼬임형태의 송급 장애를 갖게 된다. 이러한 송급장애는 팀 선단에서 와이어의 인출이 일직선으로 나오지 못하고 뒤를려 나오게 함으로서 용접시 비드가 일직선으로 되지 못하는 사행(蛇行)비드를 초래한다.

이런 송급장애를 해소하기 위해 와이어, 인출치구(PRESS BOARD), 권취방식에 있어 많은 연구가 진행되어 왔다. 이를 설명하면 다음과 같다.

첫째, 와이어면에서의 개선 기술로는, 권취시 뒤틀림을 받은 와이어가 인출시 뒤틀림 응력이 작용하지 못하도록 와이어에 열처리를 실시하여 자체의 인장강도(T/S)를 떨어뜨리는 방식과 인출치구의 중량을 늘려 와이어의 반발력을 강제로 억제하는 기술 들이 있다. 그러나 이러한 방식들은 인출시 와이어의 뒤틀림 응력을 강제로 억제시키는 결과를 초래하여 송급의 안정성을 저해할 수 있다.

둘째, 인출치구 측면에서의 개선 방법이다.

종래에 사용되고 있는 인출치구의 형태는 크게 두가지로 대별되는데 중심에 구멍이 있는 원판상의 도넛 형태의 인출치구를 중심으로 인출치구의 안쪽(내측), 곧 중심의 구멍 쪽으로 인출되는 '내측인출방식'과 인출치구의 바깥쪽으로 인출되는 '외측인출방식'으로 나누어진다.

이러한 내측인출과 외측인출을 기본으로 한 와이어의 탄성을 억제할 수 있는 방향으로 개선이 이루어져 왔다. 곧, 페일팩에 내용물을 삽입하여 내·외통 사이에 와이어를 권취하고 권취층 상층부를 인출치구로 누르는 형태로 와이어의 탄성을 억제하는 데는 효과적이다. 그러나, 이 또한 권취층 상층부 즉, 와이어의 인출방향에 인출치구가 공간없이 누르는 형태로서 와이어의 인출시 악영향을 초래하게 된다. 이러한 현상의 개선을 위해 여러 형태의 인출치구가 개발되어 왔으며, 인출치구에 탄성체를 부착하여 와이어 인출시 와이어의 이탈이나 뭍현상을 보완하고 있다.

그러나 이러한 기술들의 근본적인 한계는 와이어의 특성 곧, 인장강도, 가공방향성을 무시한 단순인출방식이어서 인출치구가 와이어에 변형을 초래하여 비드외관의 결함을 유발시키게 된다.

셋째, 권취방식에 있어서는 권취속도 즉, 와이어의 공급속도와 팩이 놓여지는 턴테이블의 회전속도, 회전방향, 권취폭, 내용의 삽입 등 여러 방법들이 제시되어 오고 있다. 그러나 이 또한 와이어의 뒤틀링이 일정하게 작용하지 못하게 되면 권취폭의 불일정 등으로 인해 송급장애의 문제는 여전히 갖고 있다.

### 발명이 이루고자 하는 기술적 과제

본 발명은 상기한 제반 문제점을 감안하여 안출된 것으로서, 와이어, 인출치구, 권취방식의 개별특성과 연관하여 와이어의 특성에 맞는 인출치구를 구비하여 와이어의 원활한 인출을 가능하도록 하는 용접용 와이어의 페일팩을 제공하기 위한 것이다.

본 발명의 다른 목적은 와이어의 인출시 인출치구와 팩의 외통사이의 공간에서의 와이어의 거동을 제어하여 연속용접시 와이어의 불규칙적인 뭍을 방지할 수 있도록 하는 용접용 와이어의 페일팩을 제공하기

위한 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 권취되는 와이어의 단위에 따라 인출치구의 종량을 달리하여, 인출치구의 기능을 보다 효과적으로 살리기 위한 용접용 와이어의 페일팩을 제공하기 위한 것이다.

### 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 페일팩내에서 와이어의 권취면적과 와이어와 인출치구가 접촉하지 않는 자유면적의 비인 자유면적비가 10-30%의 범위인 용접용 와이어의 페일팩을 제공한다.

또한 본 발명의 용접용 와이어의 인출치구는 적어도 3개 이상, 바람직하게는 8개의 탄성날개를 가진 것을 특징으로 하는 용접용 와이어의 페일팩을 제공한다.

그리고, 본 발명의 용접용 와이어의 인출치구는 팩의 권취단위에 따라 종량을 달리하는 것을 특징으로 한다.

상술한 바와 같이 페일팩을 사용한 연속용접시 와이어의 송급안정성을 주기 위한 시도는 여러가지가 있 어왔다. 그러나, 이러한 방법들은 와이어의 특성과 권취단위 등의 개별 특성 등을 고려하지 않은 것으로서, 와이어 인출의 송급장애를 해소하는 데는 근본적인 한계가 있었다.

본 발명자는 이와같이 지금까지의 단순한 형태별 기능에서 오는 한계를 탈피하여 권취방식, 와이어의 물성치, 인출치구의 3가지 방식에서 접근을 시도하였다. 또한 인출치구의 면에서도 인출치구의 형태와 와이어의 인출각도, 인출치구의 종량과 와이어의 입장강도 등 제반 조건들의 관계를 면밀히 밝혀 각 경우에 적절한 인출치구를 설계하였다.

이하, 첨부한 도면들을 참조하여 본 발명을 보다 상세히 설명하기로 한다.

도 1에 나타난 바와 같이 본 발명은 인출치구와 외통의 사이로 와이어가 인출되는 외측인출의 한 형태이다. 도 3에서 나타난 바와 같이 페일팩내에서 와이어가 권취된 면적을 권취면적(7)이라 하고, 와이어(4)가 인출치구(3)와 접촉하는 면적을 구속면적(9)이라 한다. 그리고 권취면적(7)에서 구속면적(9)을 뺀 면적, 즉 와이어가 인출치구와 접촉하지 않는 면적을 자유면적(8)이라 하고, 자유면적과 인출치구의 외주를 따라 구비된 수개의 탄성체 (5 : 이하 '탄성날개'라 한다.)가 이루는 공간을 자유공간(10)이라 한다. 본 발명의 발명의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 말하는 인출치구(3)란 흔히 오사에(押え)부재라고도 부르는 페일팩내의 누름판(PRESS BOARD)을 지칭한다.

용접용 와이어는 그 권취 방식이 페일팩이 놓여진 틴테이블이 회전하면서 고속으로 충진되는 방식으로 페일팩은 중심에서 어느 정도 편심되어 회전되어 와이어 1루프는 권취폭에 따른 일정한 편심을 가지고 페일팩의 외통을 접하면서 권취된다. 이렇게 권취된 와이어(4)의 1루프를 도 3에 가상적으로 나타내었다. 곧, 인출되는 와이어(4)의 1루프는 구속면적(9)과 자유면적(10)에 걸쳐서 놓여 있게 된다.

또한, 도 2에서 보듯이 인출되는 와이어(4)는 먼저 구속면적(9)에서 자유면적(8)으로 구분되는 권취면적을 통하여 자유공간(10)으로 나오게 되며, 자유공간의 와이어는 인출치구(3)에 구비된 수개의 탄성날개(5)에 의해 조절되면서 인출된다.

권취되어 있는 와이어는 일정한 비틀림 응력을 보유하고 있으며, 이는 와이어의 특성에 따라 달라지게 된다. 와이어의 특성은 와이어의 선경별 입장강도(T/S)와 와이어의 가공방향성을 말하며, 이는 제조기술에 해당하는 것으로 본 발명의 실시를 위하여 선경별 적절한 입장강도를 설정하여 제조하였으며, 가공방향성의 문제도 가급적 와이어의 직선성을 확보하도록 하였다.

페일팩 내에 와이어가 권취되어 있는 권취높이에 따라 와이어가 인출각도( $\alpha$ )가 달라지게 되며, 권취층이 높을 때 인출각도가 높고, 와이어가 인출됨에 따라 인출각도는 점점 낮아지게 된다.

따라서, 와이어가 구속면적(9)에서 자유면적(8)으로 자유로이 이동하기 위해서는 인출이 진행됨에 따라 와이어의 특성과 인출치구의 종량이 달라지거나 이동거리가 달라져야 하는 문제가 있게 된다.

본 발명에서는 자유면적비라는 새로운 개념을 도입하여 이러한 문제를 해결하였다.

즉, 용접용 와이어가 팩내에 권취되어 있는 권취단면적에 대한 용접용 와이어와 인출치구가 접촉되지 않는 면적인 자유면적의 비인 자유면적비를 10~30 %로 설정하여 이와 같은 문제를 해결하였다. 본 발명의 발명의 상세한 설명과 특허청구범위에서 설명하고 있는 자유면적비는 하기의 식으로 나타낼 수 있다.

$$\text{자유면적비} = (\text{자유면적}/\text{권취면적}) \times 100$$

$$\text{권취면적} = \text{구속면적} + \text{자유면적}$$

본 발명에서 자유면적비를 10~30 %로 한정한 이유는 자유면적비가 10 % 이하일 때는 권취 상충부의 와이어가 인출시 인출각도( $\alpha$ )가 너무 커서 구속면적(9) 부분의 와이어가 자유면적(8)으로 이동하는 데 방해가 일어나고, 자유면적비가 30 % 이상일 때는 상대적으로 구속면적(9)이 적어 인출치구(3)가 제역할을

감당하지 못하게 되어 와이어가 순차적으로 1루프씩 인출되지 못하고 2~3루프씩 동시에 인출되는 현상이 발생되어 와이어의 꼬임으로 이어지기 때문이다.

다음으로 인출치구(3)에 대해 설명하면 다음과 같다.

인출치구(3)는 권취되어 있는 와이어에 어느정도의 압력을 가해 와이어의 인출을 조절하고, 와이어의 엉킴등을 방지하는 기능을 한다. 도 4에 도시한 바와 같이 중심에 페일팩 내통의 외경을 상위하는 직경의 구멍을 갖는 도넛형태를 가진 기구로서 그 외주를 따라 복수의 탄성날개(5)를 구비한다. 복수의 탄성날개(5)는 와이어의 흔이나 엉킴 등을 제어하는 기능을 한다.

도 2에서 보듯이, 자유면적(8)과 인출치구(5)의 탄성체가 이루는 공간인 자유공간(10)에서 와이어(4)는 와이어 자체의 탄성력으로 인하여 팩의 외통으로 빨치는 힘이 작용하면서 상부로 인출된다. 자유공간내에서의 와이어의 거동을 제어하고, 와이어가 인출되는 속도를 제어하기 위해 인출치구(3)에 복수의 탄성체를 부착하게 되는데, 본 발명에서 이와 같은 탄성체는 적어도 3개 이상을 부착하였고, 바람직하게는 8개의 탄성체를 부착하였다. 이는 탄성체끼리 이루는 각도가 45° 일때, 가장 안정된 작용을 하게 됨을 발견하였기 때문이다.

탄성날개의 부착은 인출치구에 직접 행하지 않고, 역시 탄성체인 아음보조재(5a)를 대어 부착할 수도 있다.

다음으로, 인출치구의 중량은 와이어의 권취단위에 따라 적절한 중량을 설정할 필요가 있다.

일반적으로 와이어는 그 직경에 따라, 그리고 가공열처리에 따라 탄력성이 달라지게 된다. 또한 페일팩은 권취단위가 대통과 소통으로 구분되어 있어 팩내에서 와이어 1루프의 직경도 달라진다. 물론 소통에 권취할 수 있는 와이어의 선경의 한계로 인하여 대통과 소통에서의 와이어의 탄력성을 상대적으로 비교할 수 없다. 일반적으로 소통의 팩에는 선경이 0.8~1.4 Ø인 와이어가 권취되며, 대통의 팩에는 선경이 0.9~2.0 Ø인 와이어가 권취된다. 이처럼 대통과 소통에 따른 와이어의 탄력성도 달라, 적절한 인출치구의 중량을 얻는 것은 중요한 문제이다.

인출치구의 중량은 자체의 하중에 의해 권취된 와이어층을 누를 수 있어야 하나, 과중한 중량의 인출치구의 경우에는 와이어의 인출을 지나치게 방해할 수 있다. 또한, 인출치구에 탄성날개가 부착되어 있는 경우에는 인출되는 와이어의 거동을 제어하기 위해서는 탄성날개에 어느정도의 탄력성이 있어, 외통벽을 누르는 힘이 있어야 하기 때문에 이를 고려하여 인출치구의 중량을 결정하여야 한다.

상기와 같은 이유를 고려하면, 외통(1)의 직경이 500~530mm인 소통의 팩으로 와이어 선경이 0.8~1.4 Ø인 경우에는 300g이상, 500g이하의 인출치구가, 외통(1)의 직경이 590~665mm인 대통으로 와이어 선경이 0.9~2.0 Ø인 경우에는 400g이상, 1000g이하의 인출치구를 사용하는 것이 바람직하다.

본 발명의 발명의 상세한 설명 및 특허청구범위에서 말하는 인출치구의 중량은 인출치구 자체의 중량뿐 아니라, 인출치구상에 링이나 그밖에 추 등을 부착하여 인출치구의 중량을 증대시키는 역할을 하는 부착물의 중량을 포함한 것이다.

상기에서 설명한 페일팩에서 와이어의 인출시 그 구속면적(9) 부위에서의 인출각도, 인출치구의 중량, 입장강도(T/S)에 따른 본 발명에 따른 자유면적비 10~30%의 인출치구(3)를 구비한 페일팩과 일반적인 페일팩과의 송급성을 비교한 시험결과를 <표 1>에 나타내었다.

[표 1]

자유면적비 10~30%일때의 구속면적 부위에서의 인출각도, 인출치구 중량, T/S에 따른 송급성 결과 비교

권취단위	와이어 직경	권취높이별 인출각도			T/S에 따른 인출치구의 중량과 송급성			비고
		상	중	하	T/S (kgf/mm <sup>2</sup> )	인출치구 중량	송급성	
소통	1.0 ø 이하	≤ 40°	≤ 30°	≤ 20°	1300이상	350g	◇	본발명
		≤ 40°	≤ 30°	≤ 20°	1300이하	350g	X	비교예
	1.2 ø 이상	≤ 45°	≤ 35°	≤ 25°	1200이상	350g	◇	본발명
		≤ 45°	≤ 35°	≤ 25°	1200이하	350g	X	비교예
대통	1.2 ø 이하	≤ 35°	≤ 35°	≤ 15°	1200이상	600g	◇	본발명
		≤ 35°	≤ 35°	≤ 15°	1200이하	600g	X	비교예
	1.4 ø 이상	≤ 40°	≤ 30°	≤ 20°	900이상	600g	◇	본발명
		≤ 40°	≤ 30°	≤ 20°	900이하	600g	X	비교예

◇ : 송급양호

X : 송급불량

즉, 본 발명에 따라 자유면적비를 10~30%인 인출치구를 갖는 폐일팩의 경우 동일한 조건하에서 일반팩을 사용하는 경우보다 와이어의 인장강도가 보다 높더라도 우수한 송급성을 나타낼 수 있다.

이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술적 사상을 일탈하지 않는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 첨부한 도면과 명세서의 상세한 설명에 기재된 폐일팩에만 한정되는 것이 아니고 기타 용접용 와이어의 엉킴 방지 기구에도 적용 가능함은 당연할 것이다.

#### 발명의 효과

상기한 본 발명의 용접용 와이어의 폐일팩을 사용하면 다음과 같은 효과를 갖는다.

첫째, 연속용접시 용접용 와이어의 송급이 원활히 이루어져, 비드결함 등의 용접결함을 방지할 수 있다.

둘째, 인출시 와이어의 거동을 원활히 제어할 수 있다.

셋째, 인출치구 자체의 개선에서 오는 한계를 극복하여 와이어 특성에 따라 인출치구를 달리할 수 있다.

#### (57) 청구의 범위

##### 청구항 1

외통(1)과 내통(2)을 갖고, 상기 외통(1)과 내통(2) 사이에 용접용 와이어(4)를 권취하여 권취층(6)을 형성하며, 상기 권취층의 상층부에 용접용 인출치구(3)를 갖는 용접용 와이어의 폐일팩에 있어서,

하기의 식으로 정의되는 자유면적비의 값이 10 ~ 30 %의 범위인 것을 특징으로 하는 용접용 와이어의 폐일팩.

$$\text{자유면적비} = (\text{자유면적}/\text{권취면적}) \times 100.$$

##### 청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 용접용 인출치구(3)는 와이어의 뒤어오름과 같은 거동을 제어할 수 있는 적어도 3개 이상, 바람직하게는 8개의 탄성 날개(5)를 인출치구(3)의 외주를 따라 구비한 것을 특징으로 하는 용접용 와이어의 폐일팩.

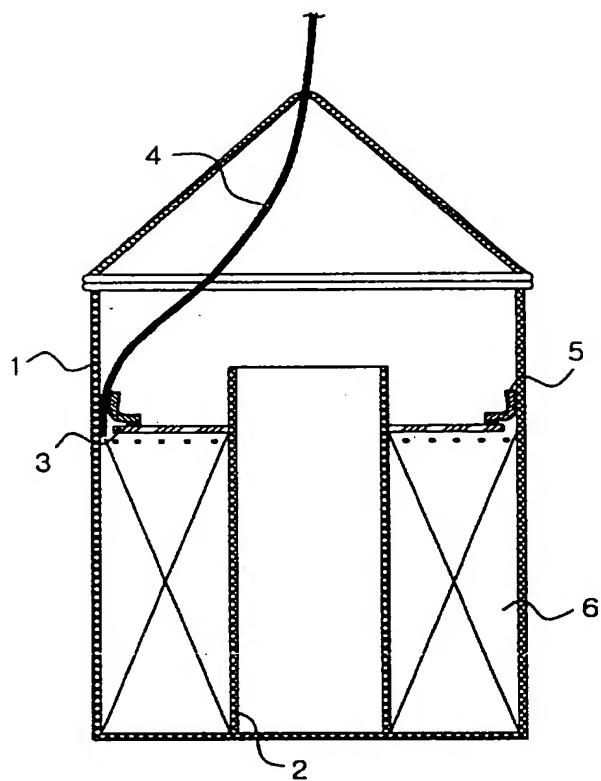
##### 청구항 3

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 용접용 인출치구(3)의 중량이 외통(1)의 직경이 500~530mm인 폐일팩의 경우는 300g이상, 500g이하, 외통(1)의 직경이 590~665mm인 폐일팩의 경우에는 400g이상, 1000g이하

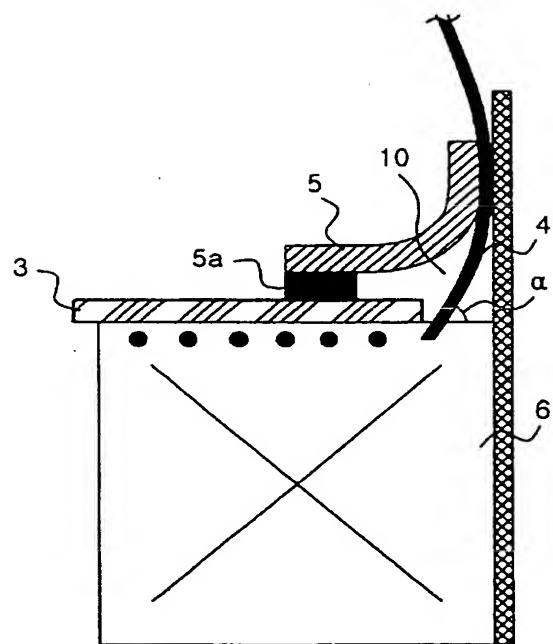
인 것을 특징으로 하는 용접용 와이어의 폐일팩.

도면

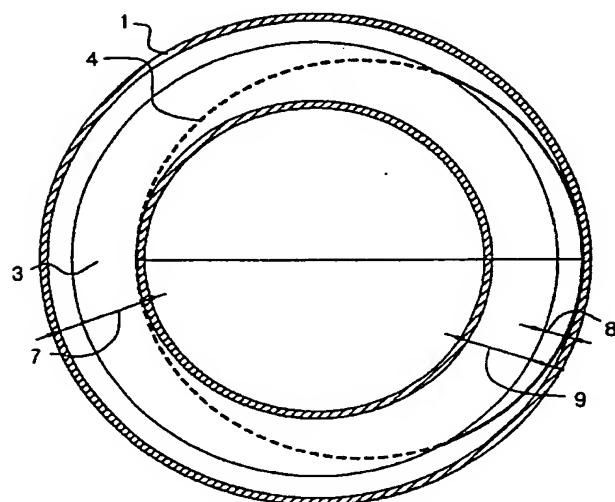
도면1



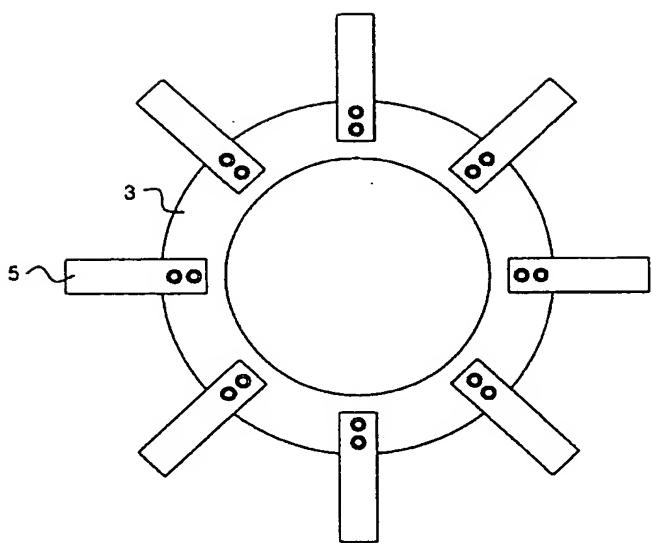
도면2



도면3



도면4



Publication number : 20-0228147

Date of publication of application : 15. 06. 2001

Application number : 2020010001667

Applicant : KORYO WELDING CO., LTD.

Date of filing : 20. 01. 2001

Inventor : NOH, SANG WAN

HA, SUNG MOO

Int. Cl : B23K 9/133

## A PAIL PACK FOR STORING A WELDING WIRE THEREIN

### ABSTRACT

PURPOSE : It is an object to provide a pail pack for storing a welding wire, in which welding speed can be improved by removing obstacles from the feeding operation of the welding wire in the vicinity of joints in the pail pack, thereby the efficiency of welding operation can be improved.

CONSTITUTION : This invention relates to a pail pack for storing a welding wire therein, which has an inner container, an outer container and a bottom plate in order to store the welding wire therein and to sell the wire as packed goods. More particularly, this invention provides the pail pack, in which the stacked form of the welding wire can be maintained in the pack and the remained welding wire is prevented from being tangled and twisted at the bottom area of the pack, while the wire is pulled out.

A pail pack for storing a welding wire in accordance with this invention has a support member to adjust a level of the wire on the bottom plate to be the same as that of a joint ring projected from the inside of the outer container, and a press member which is placed on the stacked wire in the pail pack to press the welding wire downward.

Therefore, the ability for feeding the wire from the pail pack is improved, thereby the welding speed can be improved and the efficiency of welding operation can be enhanced.